

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-022578

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/38

H01Q 13/08

H04B 1/59

(21)Application number : 10-184488

(71)Applicant : TOSHIBA ENG CO LTD
GOTO NAOHISA

(22)Date of filing : 30.06.1998

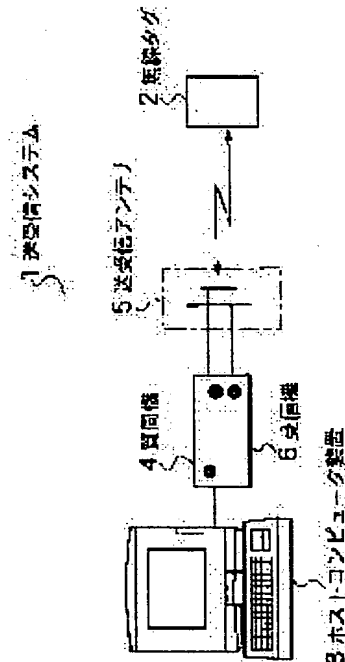
(72)Inventor : KANEKO TAKESHI
NISHIYAMA TAICHI
KANEMURA MASAFUMI
GOTO NAOHISA

(54) TRANSMISSION-RECEPTION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To freely install a transmission antenna and a reception antenna even in a small place and to efficiently transmit interrogation signals to a radio tag and receive response signals transmitted from the radio tag by three-dimensionally arranging the transmission antenna and the reception antenna and reducing the area of a plane facing the radio tag.

SOLUTION: For every time when high frequency signals including the interrogation signals are outputted from an interrogator 4, the radio signals of a microwave band are transmitted from a transmission patch for constituting a transmission/reception antenna 5 toward the radio tag 2. When the radio signals of microwaves of a frequency band close to the radio signals and a different modulation system including the response signals are transmitted from the radio tag 2, the radio signals are received by a reception patch 9 for constituting the transmission/reception antenna 5 and detected and demodulated by a receiver 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信波と受信波とが近接した周波数帯で、かつ両波の変調方式が異なるマイクロ波により送受信を行う送受信システムにおいて、送信アンテナの電波送信軸と、受信アンテナの電波受信軸とが重なるように配置された送受一体型の送受信アンテナを用いた、

ことを特徴とする送受信システム。

【請求項2】 請求項1に記載の送受信システムにおいて、

前記受信アンテナは、グランド板から所定距離だけ離れた位置に配置される金属板または金属箔によって構成され、前記送信アンテナは、前記受信アンテナから所定距離だけ離れた位置に配置される金属板または金属箔によって構成される、

ことを特徴とする送受信システム。

【請求項3】 請求項1または2に記載の送受信システムにおいて、

前記送受信アンテナは、無線タグに対して質問信号を含むマイクロ波帯の無線信号を送信するとともに、この無線信号に回答した無線タグから送信され、前記無線信号とは近接した周波数帯で、かつ変調方式が異なるマイクロ波帯の無線信号を受信する、

ことを特徴とする送受信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入退室管理用のIDカードなどとして使用される無線タグや、在庫管理システム、搬送ラインにおけるトラッキングなどのために物品に貼付されて使用される無線タグなどとの間でマイクロ波の無線信号の送受信を行う送受信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】入退室管理用のIDカードなどとして使用される無線タグや、在庫管理システム、搬送ラインにおけるトラッキングなどのために物品に貼付されて使用される無線タグなどとの間でマイクロ波の無線信号の送受信を行う送受信システムとして、従来、図5に示すシステムが知られている。

【0003】この図に示す送受信システム101は、無線タグ102が検出されたとき、またはオペレータから質問要求指示が出力されたとき、あるいは予め設定されている一定周期になる毎に、これを検知して、質問データを生成するホストコンピュータ装置103と、このホストコンピュータ装置103から質問データが出力される毎に、質問信号を含む高周波信号（マイクロ波帯）を生成する質問機104と、この質問機104から高周波信号が出力される毎に、これを無線信号に変換して、無線タグ102に送信する複数の送信アンテナ105と、各送信アンテナ105から送信される無線信号を受信し

た無線タグ102から応答信号を含む無線信号（マイクロ波帯）が送信されたとき、これを受信する複数の受信アンテナ106と、各受信アンテナ106の受信動作によって得られた受信信号を取り込んで、検波、復調し、無線信号に含まれる応答信号を再生し、これをホストコンピュータ装置103に供給して、解読させる受信機107とを備えている。

【0004】そして、無線タグ102が検出されたとき、またはオペレータから質問要求指示が出力されたとき、あるいは予め設定されている一定周期になる毎に、ホストコンピュータ装置103によって質問データを発生し、質問機104から質問信号を含む高周波信号を出力させて、各送信アンテナ105から無線信号を送信させ、無線タグ102に受信させる。

【0005】この後、無線タグ102から質問信号に対する応答信号が生成され、これが無線信号として送信されたとき、各受信アンテナ106によって、これを受信するとともに、受信機107によって各受信アンテナ106の受信動作で得られた受信信号を検波、復調して応答信号を再生し、これをホストコンピュータ装置103に供給し、無線タグ102から出力された応答信号の内容をデコードさせる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このような従来の送受信システム101では、図6に示すように、無線タグ102と対向する面内に、送信アンテナ105と、受信アンテナ106とが面一になるように、これら送信アンテナ105、受信アンテナ106を配置しているので、送信アンテナ105と、受信アンテナ106とを設置するスペースとして、広い場所が必要となり、システム全体が大型化してしまうという問題があった。

【0007】そこで、このような問題を解決する方法として、1つのアンテナを一定時間だけ、送信アンテナとして使用した後、次の一定時間だけ、受信アンテナとして使用する方法も提案されているが、このようにすると、無線タグ102から送信される無線信号の送信タイミングが早くなったとき、アンテナから送信される無線信号と、受信した無線信号とが混信して、受信した無線信号を正確に復調することができなくなるという問題がある。

【0008】本発明は上記の事情に鑑み、送信アンテナと、受信アンテナとを立体的に配置して、無線タグと対向する面の面積を小さくし、これによって狭い場所でも、送信アンテナと、受信アンテナとを設置自在として、無線タグに対する質問信号の送信と、この無線タグから送信される応答信号の受信とを行うことができる送受信システムを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、請求項1では、送信波と受信波とが近接

10

20

30

40

50

した周波数帯で、かつ両波の変調方式が異なるマイクロ波により送受信を行う送受信システムにおいて、送信アンテナの電波送信軸と、受信アンテナの電波受信軸とが重なるように配置された送受一体型の送受信アンテナを用いたことを特徴としている。

【0010】また、請求項2では、請求項1に記載の送受信システムにおいて、前記受信アンテナは、グランド板から所定距離だけ離れた位置に配置される金属板または金属箔によって構成され、前記送信アンテナは、前記受信アンテナから所定距離だけ離れた位置に配置される金属板または金属箔によって構成されることを特徴としている。

【0011】さらに、請求項3では、請求項1または2に記載の送受信システムにおいて、前記送受信アンテナは、無線タグに対して質問信号を含むマイクロ波帯の無線信号を送信するとともに、この無線信号に回答した無線タグから送信され、前記無線信号とは近接した周波数帯で、かつ変調方式が異なるマイクロ波帯の無線信号を受信することを特徴としている。

【0012】上記の構成により、請求項1では、送信アンテナの電波送信軸と、受信アンテナの電波受信軸とが重なるように、送信アンテナと、受信アンテナとを立体的に配置して、無線タグと対向する面の面積を小さくし、これによって狭い場所でも、送信アンテナと、受信アンテナとを設置自在として、無線タグなどに対する質問信号の送信と、この無線タグなどから送信される応答信号の受信とを行う。

【0013】また、請求項2では、受信アンテナは、グランド板から所定距離だけ離れた位置に配置される金属板または金属箔によって構成され、送信アンテナは、受信アンテナから所定距離だけ離れた位置に配置される金属板または金属箔によって構成される。これにより、送信アンテナ、受信アンテナをパッチ形式にして、無線タグなどと対向する面の面積を小さくし、これによって狭い場所でも、送信アンテナと、受信アンテナとを設置自在として、無線タグなどに対する質問信号の送信と、この無線タグから送信される応答信号の受信とを行う。

【0014】さらに、請求項3では、送受信アンテナは、無線タグとの間での送受信をマイクロ波で行う送受信システムに用いて好適である。この場合、送信信号である質問信号を含む無線信号と、受信信号である無線タグからの応答信号を含む無線信号としては、近接した周波数帯で、その変調方式が異なる信号を使用することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明による送受信システムの実施の形態を示すブロック図である。

【0016】この図に示す送受信システム1は、無線タグ2が検出されたとき、またはオペレータから質問要求指示が出力されたとき、あるいは予め設定されている一

定周期になる毎に、これを検知して、質問データを生成するホストコンピュータ装置3と、このホストコンピュータ装置3から質問データが出力される毎に、質問信号を含む高周波信号（周波数が“2.45GHz”、変調方式がDS-SS方式で直接拡散された無線信号）を生成する質問機4と、この質問機4から高周波信号が出力される毎に、これを無線信号に変換して、無線タグ2に送信するとともに、この無線信号を受信した無線タグ2から応答信号を含む無線信号（周波数が“2.44GHz”、変調方式がFH-SS方式で、周波数ホッピングされた高周波信号）が送信されたとき、これを受信する送受信アンテナ5と、この送受信アンテナ5の受信動作によって得られた受信信号を取り込んで、検波、復調し、無線信号に含まれる応答信号を再生し、これをホストコンピュータ装置3に供給して、解読させる受信機6とを備えている。

【0017】そして、無線タグ2が検出されたとき、またはオペレータから質問要求指示が出力されたとき、あるいは予め設定されている一定周期になる毎に、ホストコンピュータ装置3によって質問データを発生し、質問機4から質問信号を含む高周波信号を出力させて、送受信アンテナ5から無線信号を送信させ、無線タグ2に受信させるとともに、送受信アンテナ5によって、無線タグ2から送信される応答信号を含む無線信号を受信し、この受信動作で得られた受信信号を受信機6で検波、復調させて、ホストコンピュータ装置3に応答信号を解読させる。

【0018】この場合、送受信アンテナ5は、図2に示すように、金属板あるいは銅箔などによって構成されるグランド板7と、円柱状に形成された金属片によって構成され下端側がグランド板7上に固定される導体円環8と、受信周波数に応じた直径を持つ円板状の金属板などによって構成されその中央部分が導体円環8の上端に固定されるとともに前記グランド板7と平行に配置される受信パッチ9と、送信周波数に応じた直径を持つ円板状の金属板などによって構成されその中心が受信パッチ9の中心と同心となるように位置が調整された状態で受信パッチ9から所定距離だけ上方に配置される送信パッチ10とを備えている。またこの送受信アンテナ5は、図3に示すように、受信パッチ9の中心点から所定距離だけ離れ、かつ受信パッチ9の中心点との角度が90度となる2つの位置（給電点）にグランド板7を貫通するように形成される2つの貫通孔11、12と、各貫通孔11、12に挿通され上端が受信パッチ9の各給電点13、14に接続される2本の受信用給電線15、16と、送信パッチ10の中心点から所定距離だけ離れ、かつ送信パッチ10の中心点との角度が90度となる2つの位置（給電点）にグランド板7および受信パッチ9を貫通するように形成される2組の貫通孔17、18と、各貫通孔17、18に挿通され上端が送信パッチ10の

各給電点19、20に接続される2本の送信用給電線21、22とを備えている。

【0019】上記構成において、質問機4では質問信号を含み、周波数が“2.45GHz”、変調方式がDS-SS方式で、かつ電気角度が“0度”の高周波信号が生成される。生成された高周波信号は、一方の送信用給電線21を介して、送信パッチ10の給電点19に供給される。また、これと同時に、質問機4では質問信号を含み、周波数が“2.45GHz”、変調方式がDS-SS方式で、かつ電気角度が“90度”の高周波信号が生成される。生成された高周波信号は、他方の送信用給電線22を介して、送信パッチ10の給電点20に供給される。これにより、送受信アンテナ5の送信パッチ10から円偏波された無線信号が無線タグ2側に送信される。

【0020】一方、無線タグ2からは、応答信号を含み、周波数が“2.44GHz”、変調方式がFH-SS方式で、かつ電気角度が“0度”および“90度”の高周波信号が生成され、円偏波された無線信号が質問機4側に送信される。

【0021】そして、この無線タグ2から前記無線信号が送信されたとき、受信パッチ9によって、これが受信される。一方の給電点14からは電気角度が“0度”の受信信号が出力され、これが一方の受信用給電線16を介し、受信機6に供給される。また、他方の給電点13からは電気角度が“90度”の受信信号が出力され、これが他方の受信用給電線15を介し、受信機6に供給される。受信機6では、応答信号が復調されてホストコンピュータ装置3に供給される。

【0022】このように、この実施の形態では、受信パッチ9と、送信パッチ10とを重ねた送受信アンテナ5を使用して、無線タグ2に対し、質問信号の送信、応答信号の受信を行うようにしているので、無線タグ2と対向する面の面積を小さくすることができ、これによって狭い場所でも、送信アンテナ、受信アンテナの設置を可能にして、無線タグ2に対する質問信号の送信と、この無線タグ2から送信される応答信号の受信とを効率的に行うことができる。

【0023】本発明者らの実験の結果によれば、送信パッチ10から送信される無線信号の周波数を“2.45GHz”、変調方式をDS-SS方式設定し、受信アンテナによって受信される無線信号の周波数を“2.44GHz”、変調方式をFH-SS方式に設定したとき、図4に示すように、送受信アンテナ5の大きさをタバコケースとほぼ同じ程度まで小型化することができた。

【0024】また、上述した実施の形態では、受信パッチ9とグラウンド板7との間、受信パッチ9と送信パッチ10との間に満たされる空気を誘電体として使用するようになっているが、受信パッチ9とグラウンド板7との間、受信パッチ9と送信パッチ10との間に、所定の誘電率

を持つ基板を介挿しても良い。

【0025】このようにすることにより、これら送信パッチ10と、受信パッチ9と、グラウンド板7との間の機械的な強度を高くすることができる。

【0026】また、上述した実施の形態では、送信パッチ10から時計方向に回転する円偏波形式の無線信号を送信するとともに、受信アンテナ9によって時計方向に回転する円偏波形式の無線信号を受信するようにしているが、送信パッチ10から送信される無線信号の回転方向と、受信パッチ9によって受信される無線信号の回転方向が互いに異なるようにしても良い。

【0027】このようにすることにより、送信パッチ10から送信される無線信号と、受信パッチ9によって受信される無線信号との分離効率をさらに高くして、これら無線信号間のクロストークをさらに減少させることができる。

【0028】また、上述した実施の形態では、2点給電方式の送信パッチ10と、2点給電方式の受信パッチ9とを重ね合わせて、送受信アンテナ5を構成するようにしているが、1点給電方式の送信パッチと、1点給電方式の受信パッチとを重ね合わせて、送受信アンテナ5を構成するようにしても良い。

【0029】このようにすることにより、送信パッチから直線偏波形式の無線信号を送信させることができるとともに、受信パッチによって直線偏波形式の無線信号を受信させることができる。

【0030】また、上述した実施の形態では、送信パッチ10の形状を円形にするとともに、受信パッチ9の形状を円形にしているが、他の形状、例えば正方形などの形状にしても良い。

【0031】このようにしても、上述した実施の形態と同様に、無線タグ2と対向する面の面積を小さくすることができ、これによって狭い場所でも、送信アンテナ、受信アンテナの設置を可能にして、無線タグ2に対する質問信号の送信と、この無線タグ2から送信される応答信号の受信とを行うことができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、送信アンテナと、受信アンテナとを立体的に配置して、無線タグなどと対向する面の面積を小さくし、これによって狭い場所でも、送信アンテナと、受信アンテナとを設置自在として、無線タグに対する質問信号の送信と、この無線タグなどから送信される応答信号の受信と効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による送受信システムの実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示す送受信アンテナの詳細な構成例を示す断面図である。

【図3】図1に示す送受信アンテナの詳細な構成例を示

10

20

30

40

50

す平面図である。

【図4】図1に示す送受信アンテナを実際に制作したときの一例を示す図である。

【図5】従来から知られている送受信システムの一例を示すブロック図である。

【図6】図5に示す送信アンテナ、受信アンテナの実例を示す図である。

【符号の説明】

1：送受信システム

2：無線タグ

3：ホストコンピュータ装置

4：質問機

* 5：送受信アンテナ

6：受信機

7：グランド板

8：導体円環

9：受信パッチ（受信アンテナ）

10：送信パッチ（送信アンテナ）

11、12：貫通孔

13、14：給電点

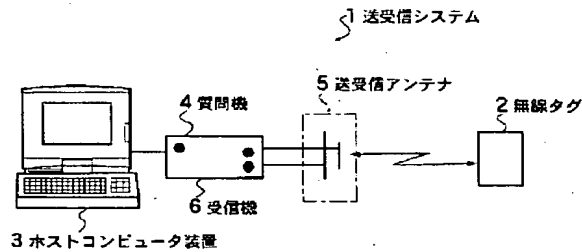
15、16：受信用給電線

10 17、18：貫通孔

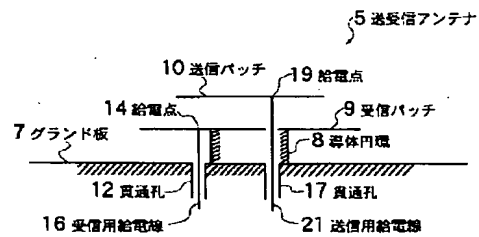
19、20：給電点

* 21、22：送信用給電線

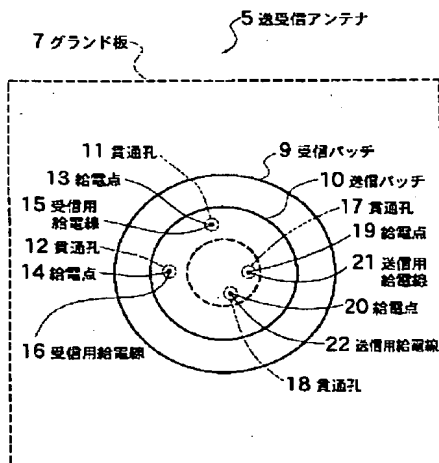
【図1】



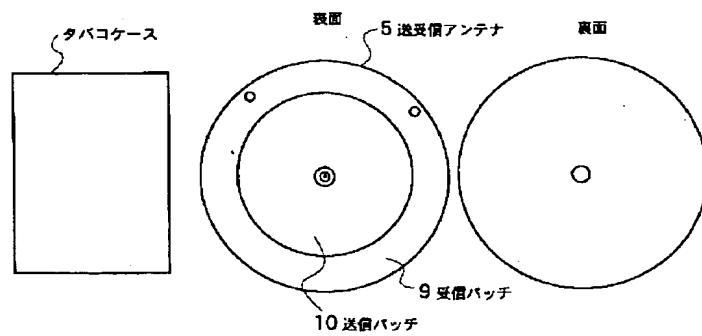
【図2】



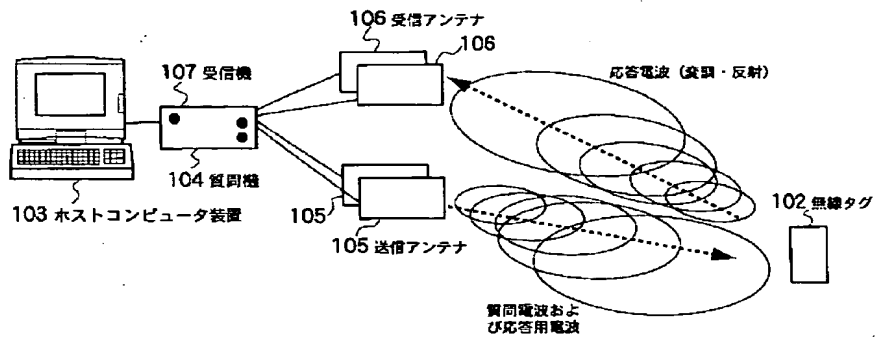
【図3】



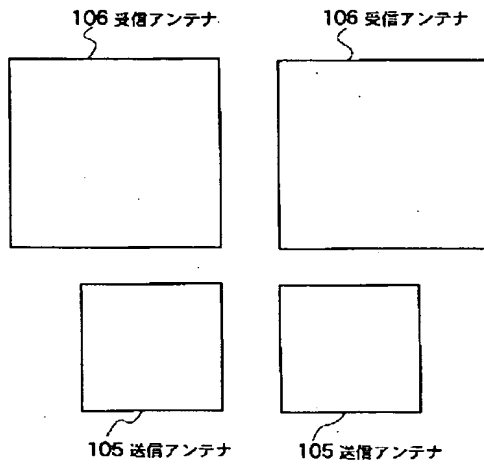
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 西山 太一
神奈川県川崎市幸区堀川町66番2 東芝エ
ンジニアリング株式会社内

(72)発明者 金村 雅文
神奈川県川崎市幸区堀川町66番2 東芝エ
ンジニアリング株式会社内

(72)発明者 後藤 尚久
東京都八王子市城山手2-8-1

Fターム(参考) 5J045 AB05 DA10 NA00
5K011 AA06 BA03 BA04 DA02